CAP DIVE, école de plongée . . . .

Thierry Moulin

« La Narcose, Ange ou Démon ! »

Tout plongeur qui se balade parfois au-delà de 25 mètres de profondeur a déjà rencontré la narcose à l'azote ; ses effets sont connus et lui ont largement valu son surnom d'ivresse des profondeurs. Moins connues en revanche, sont les vraies raisons qui expliquent cette narcose. Toujours est-il que, si la narcose est bien due à l'azote, alors la logique veut aussi que le Nitrox -un air appauvri en azote- réduise la probabilité de rencontrer celle-ci. Voyons ce qu'il en est réellement, entre hypothèse, théorie et réalité.

La dope du plongeur ?

Ah, la narcose !!! Amie ou ennemie, recherchée ou évitée, elle est familière à tous les plongeurs qui effectuent régulièrement des plongées profondes. Malgré son côté pervers et les dangers qui l'accompagnent, qui d'entre nous pourrait nier qu'une fois domestiquée, elle fait partie des sensations plaisantes auxquelles on se laisse volontiers aller, tel un petit verre entre amis ne pouvant faire que du bien. La narcose présente des considérations physiologiques que nous cherchons à mieux comprendre depuis des décennies, mais elle est aussi intimement liée à des aspects psychologiques dont les plongeurs doivent savoir tenir compte. Une étude réalisée dans les années 70s aux Etats-Unis a ainsi clairement démontré à quel point le seul fait de penser ressentir la narcose avait déjà un effet en soi. Le concept de l'étude était simple et se basait sur la persuasion ; trois groupes de plongeurs débutants ont été formés séparément, à croire que la narcose commençait à se manifester à des profondeurs différentes : le premier groupe devait s'attendre à ressentir ses effets déjà à partir de 25 mètres ; le second, à partir de 30 mètres et le dernier, à partir de 35 mètres. Bien sûr, lors des plongées test réalisées, chacun de ces groupes a affirmé avoir effectivement ressenti la narcose aux profondeurs enseignées : tandis que les premiers disaient s'être senti en état d'ébriété à 25 mètres déjà, les membres du troisième groupe eux, affirmaient n'avoir encore rien ressenti même au- delà de 30 mètres de profondeur.

« que du bonheur……. ! ! »

En réalité, aucun de nous n'y échappe. La narcose a un effet sur notre organisme qui peut aboutir à différentes sensations, allant d'une simple légèreté d'esprit à l'état d'euphorie totale, ou à celui de panique –une panique d'ailleurs souvent passive dans ce cas-là. Comme avec l'alcool, tout plongeur peut aussi développer une certaine tolérance à la narcose et s'habituer progressivement à descendre plus bas sans ressentir de symptômes plus violents. Néanmoins, il est certain que la narcose est liée à la profondeur et à l'augmentation de la pression partielle d'azote dans l'organisme ; plus on descend, plus cette pression partielle augmente et plus les effets narcotiques de l'azote se manifestent. D'un côté, on pourrait dire que les choses ne sont guère plus compliquées que ça ; de l'autre, le tout est intimement lié au fonctionnement de nos sens, les messagers des sensations ressenties par notre organisme et analysés par notre cerveau : un ensemble actif que l'on appelle le système nerveux et sans lequel la vie n'aurait pour nous... aucun sens !

Les nerfs de la guerre

En plongée comme ailleurs, toute sensation éprouvée par notre corps passe en effet automatiquement par le système nerveux. Celui-ci pourrait être comparé au distributeur du courrier au sein d'une grande entreprise : un employé qui déambule avec son chariot à travers les couloirs, d'étage en étage, pour amener aux départements souhaités les documents qui les concernent. Dans notre système, le rôle de ce personnage serait joué par les cellules nerveuses, qui véhiculent des informations à travers l'organisme, de manière à provoquer les réactions nécessaires à l'endroit voulu et ce, toujours en fonction de la nature de l'information transmise.

Le système nerveux est donc effectivement un ensemble gigantesque de cellules nerveuses, séparées des tissus adjacents par des cellules spéciales de support ou d'entourage ; entre les deux, le relais est assuré par ce que l'on appelle les synapses. Mais comme notre organisme est une mécanique plutôt complexe, les choses ne s'arrêtent pas là et il existe encore deux cas de figure bien différents de transmission des informations.

Dans le premier cas, qui s'applique à des sens tactiles tels que le toucher, le goût ou l'odorat, les cellules nerveuses sont directement connectées et les influx nerveux sont transférés par l'intermédiaire des « canaux ioniques ». La transmission étant directe, ces cellules nerveuses restent complètement insensibles aux effets de l'azote. Dans le deuxième cas en revanche, il n'y a pas de connexion directe entre les cellules, mais un espace encore passablement mal connu du corps humain, que l'on appelle « intervalle synaptique ». Pour que les données perçues par le système nerveux puissent poursuivre leur chemin jusqu'au point d'analyse (le cerveau), une réaction chimique doit se déclencher dans l'intervalle synaptique et c'est à ce point là de l'aventure, justement, que l'azote pourrait jouer son rôle et entraîner l'état de narcose. Comme les influx nerveux vers les muscles sont principalement transférés par les synapses chimiques, l'azote, un gaz qui reste « en suspension » dans notre organisme, a apparemment le pouvoir de s'infiltrer au niveau de l'intervalle synaptique et d'y perturber la bonne circulation des informations. Avec cette perturbation, il entraîne un ralentissement de nos fonctions nerveuses, semblable à l'effet de l'alcool ou de drogues opiacées, un état que nous avons donc qualifié en plongée de narcose à l'azote.

Le stress de la pression

Sur cette base, il est donc logique d'admettre qu'aucun d'entre nous, même parmi les plongeurs les plus aguerris à la profonde, ne peut rester insensible aux effets de la narcose. On peut bien sûr la ressentir de différentes manières et penser y être moins sensible, d'accord ; mais pour prétendre lui être complètement indifférent, il faudrait être doté d'une physiologie dont les aspects extérieurs se traduiraient vraisemblablement par une peau verte et des antennes sur le sommet du crâne... Plus la pression ambiante augmente avec la profondeur, plus la pression partielle d'azote croît en conséquence et plus les effets de cet azote dans notre corps vont se manifester.

Ce qui devient aujourd'hui vraiment intéressant, avec l'avènement de l'air enrichi et sa plus grande diffusion, c'est donc bien de se poser la question de savoir si le Nitrox permet de réduire la narcose. Dans mon document précédent **« Histoire de Nitrox »,** nous avions en effet étudié comment l'utilisation du Nitrox nous permettait de réduire le phénomène de décompression, lui aussi lié à la quantité d'azote diffusée dans notre organisme.

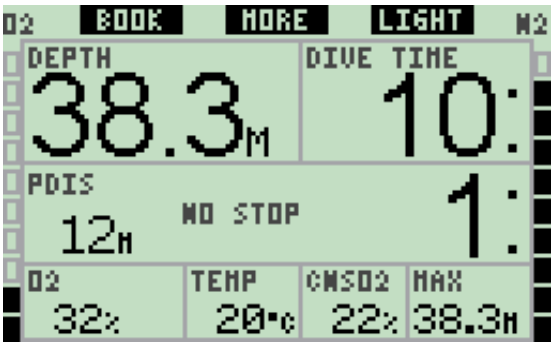
L'air, avec ses 79% d'azote, représente une pression partielle de 0.79 bar dans notre organisme à la pression atmosphérique (1bar) ; avec l'augmentation de la profondeur, cette pression partielle augmente proportionnellement à la pression ambiante, atteignant ainsi par exemple 3.55 bar à un profondeur de 35 mètres.

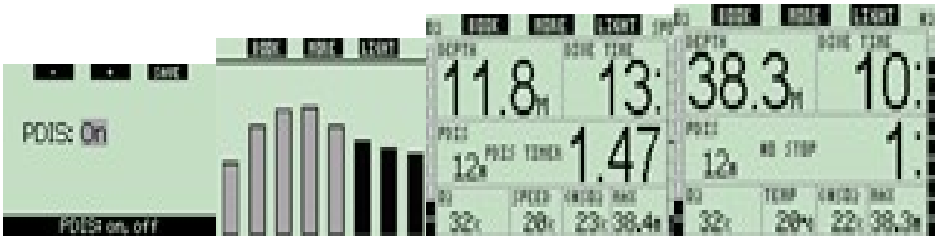
A la même profondeur, un **Nitrox 34** ne contenant que 66% d'azote ne représenterait plus qu'une pression partielle de 2.97 bar ; une différence qui ne semble pas spectaculaire au premier abord, mais qui signifie tout de même une diminution de 17% de la quantité d'azote diffusée dans notre organisme soit pas loin d'un cinquième. De là à assurrer que les effets de la narcose se réduisent eux-mêmes d'autant, il n'y a qu'un petit pas à franchir, et on serait en effet bien tenté de le faire ! Mais avant de prendre le risque d'affirmer que les choses sont réellement ainsi, n'oublions pas que pour qu'un fait soit reconnu scientifiquement, il faut en principe qu'il ait d'abord été démontré de manière incontestable, ce qui n'est pas encore le cas ici. Néanmoins, si une hypothèse reste une idée encore complètement invérifiée, une théorie, elle, représente déjà une approche valable, basée sur un ensemble de certitudes existantes. Et comme nous sommes déjà bien certains du fait que le Nitrox nous permet de réduire la pression partielle d'azote en liberté dans notre organisme, alors l'idée que le Nitrox permettrait aussi de réduire en partie le phénomène de narcose est parfaitement raisonnable et constitue encore un excellent argument en faveur de l'air enrichi.

Cette théorie deviendra-t-elle un jour un phénomène scientifiquement acceptable ? Seul l'avenir nous le dira, mais science et air enrichi se retrouvent en revanche déjà dans l'électronique qui nous accompagne en plongée, et c'est de cela justement que traitera la suite de l'article. Et entre temps, ne manquez surtout pas une occasion d'aller plonger !

« Nitrox et Ordinateurs ! Embarquement immédiat vers le Futur….. »

Comme avec les voitures, les ordinateurs de plongée recèlent toujours plus d'options et il est parfois difficile de faire le bon choix. Tout comme nous prenons le temps d'étudier en détail les possibilités d'une voiture avant de l'acheter, il vaut donc mieux prendre le temps de jeter un coup d'œil sous le capot d'un ordinateur, avant de se laisser séduire par la marque et le look de l'appareil.





La machine à remonter dans les temps

Certes, il est devenu extrêmement rare de croiser un plongeur sans ordinateur. Mais depuis deux ou trois ans, suivant les tendances du marché et la rapide diffusion de l'air enrichi, il est devenu tout aussi rare de rencontrer un ordinateur qui ne soit pas doté d'un mode **Nitrox**.

Ce mode est formaté sur la base de deux fonctions, à savoir le pourcentage d'oxygène dans le mélange, et la pression partielle maximum d'O_2 à laquelle nous acceptons de nous soumettre. Pour que tout cela fonctionne, il nous suffit d'effectuer l'analyse du mélange contenu dans le bloc, et de bien saisir dans l'ordinateur les données correspondantes. En fonction de ces deux paramètres, l'ordinateur pourra déterminer la profondeur maximale d'évolution que nous autorise le mélange et calculer notre exposition à l'oxygène, tout en affichant une courbe de sécurité correspondant effectivement à l'air enrichi que nous respirons. Bien que simple en apparence, cette première opération peut devenir un casse-tête chinois avec certains modèles d'ordinateurs : un bouton, deux boutons, deux boutons à presser en même temps, un bouton maintenu enfoncé et l'autre pour augmenter les pourcentages... Bref, il existe plusieurs formules, et même si la plupart des ordinateurs offre des fonctions similaires comme pour les téléphones portables, la compréhension du menu électronique n'est pas toujours aussi évidente d'un modèle à l'autre. Lors de l'achat, n'hésitez donc pas à demander au vendeur de vous démontrer plus d'une fois les manipulations nécessaires et les raccourcis utiles et vérifiez si le fabricant a la courtoisie de livrer avec l'ordinateur un mode d'emploi résumé sous la forme d'une carte plastifiée, rappelant les manipulations essentielles et évitant de relire en détail le manuel à chaque nouvelle programmation.

Cogito ergo sub

Tous les navigateurs des temps modernes savent bien qu'une fois le pilote automatique du bateau programmé, leurs yeux ne peuvent pas pour autant se permettre de quitter la surface de la mer. Lorsque l'on plonge avec l'assistance d'un ordinateur, la situation est un peu similaire ; l'ordinateur est effectivement programmé et peut raisonnablement se substituer aux tables de plongée, limitant ainsi le nombre de données que nous gérons nous-mêmes.

Certains modèles, tenant compte des différences individuelles entre les plongeurs, nous proposent même des réglages de dureté divers pour se rapprocher de la physiologie de l'utilisateur. Fort bien, mais cela ne signifie pas pour autant que l'ordinateur se substitue à notre cerveau et devienne le seul maître à bord ; disposer de paramètres calculés en temps réel, c'est bien, mais cela n'est utile qu'aussi longtemps que nous leur accordons l'attention nécessaire et prenons le temps d'analyser les données affichées.

Sachant qu'un plongeur peut facilement laisser la beauté et la sérénité de sa plongée le distraire (et pour limiter leur responsabilité), les fabricants ont pour la plupart pris le soin d'ajouter des alarmes sonores dans les ordinateurs, qui nous rappellent à l'ordre lorsque nous nous approchons de, ou dépassons les paramètres fixés en limites. Mais une alarme n'existe que pour nous signaler un danger imminent, pas pour nous autoriser à attendre tranquillement que sonne le tocsin avant de prendre le chemin de la remontée vers la surface. En d'autres termes, elles ne sont pas là pour remplacer notre capacité de pensée et d'analyse : l'ordinateur ne connaît ni notre physiologie intime, ni notre état de fatigue, et serait bien incapable de dire si celui qui lit les informations qu'il affiche est en bonne santé, bien hydraté et en âge d'aller jouer avec les limites de la table. La meilleure plongée que l'on puisse effectuer au Nitrox se situera bien en deçà de la courbe de sécurité affichée, idéalement proche de la courbe que nous aurions suivi sur une même plongée à l'air. Ainsi, les bénéfices de l'air enrichi seront maximisés et la sécurité sera largement augmentée.

Modèle de base ou toutes options ?

Au-delà de cette base commune à tous les ordinateurs, certains paramètres additionnels méritent de retenir notre attention. Afin de diminuer les risques d'erreurs (et toujours soucieux de limiter leur responsabilité), certains fabricants conçoivent leurs ordinateurs de façon à ce qu'ils exigent de l'utilisateur une nouvelle programmation des paramètres à chaque plongée, tandis que d'autres ne reviennent au point de défaut qu'après 24 heures hors de l'eau. Dans ce dernier cas, en imaginant une première plongée de la journée effectuée avec un Nitrox 36, suivie d'une plongée avec un **Nitrox 32**, un oubli de saisie des données correctes signifierait que l'ordinateur affiche des paramètres de plongée complètement faux et nous autorise un temps sous l'eau supérieur à la réalité. En inversant le phénomène, soit en effectuant une plongée successive avec un gaz plus riche en O_2, le problème du temps autorisé ne se poserait plus, mais en revanche l'exposition à l'oxygène calculée serait inférieure à la réalité.

Pour éviter ces soucis et prendre des habitudes correctes, il vaut donc mieux privilégier les modèles qui exigent une confirmation lors de chaque plongée, ou, au moins, ceux qui reviennent à 21% d'oxygène par défaut durant l'intervalle de surface.

Hors limites

Finalement, pour les plongées plus poussées, qui imposeraient des paliers de décompression, nous avons déjà vu ensemble que l'utilisation de Nitrox en phase de remontée et de décompression est un atout incontestable. Ces plongées peuvent être calculées au préalable grâce à des programmes informatiques, à partir desquels nous avons la possibilité d'imprimer des tables à emporter avec nous en plongée.

Mais pour ceux qui envisagent l'emploi de divers mélange d'air enrichi durant la plongée, plusieurs fabricants ont aussi conçus des modèles d'ordinateurs qui offrent l'option de programmer de trois à dix mélanges différents, et nous permettent ainsi d'indiquer à l'ordinateur que nous avons effectué un changement de gaz, de sorte qu'il poursuive ses calculs sur cette nouvelle base. Ceci avec l'avantage certain d'une décompression plus rapide, calculée en temps réel sur la base du gaz que nous consommons. La meilleure des politiques, dans ce cas de figure, étant de disposer de ses tables d'un côté, et de l'ordinateur de l'autre, ou alors d'au moins deux ordinateurs. Pas étonnant, donc, de voir que les plongeurs "tec" disposent souvent de plusieurs moyens pour calculer la profondeur et le temps de leur plongée, de façon à remédier à tous cas de figure possible, qu'il s'agisse d'un dépassement du temps de fond prévu, ou d'une bête panne électronique.

Dans tous les cas, il est utile de rappeler que les limites de nos ordinateurs (et donc des tables !) ne sont que théoriques. Nous pouvons facilement envisager, dans un futur proche, que la prochaine génération d'ordinateurs bénéficiera non seulement des dernières découvertes scientifiques en matière de décompression, mais aussi de modèles plus personnalisés, programmables par le biais d'un PC et d'une interface. Ainsi, chacun pourra personnaliser son ordinateur sur la base de paramètres individuels aussi importants que l'âge, la condition physique, la consommation de cigarettes, la corpulence, le niveau de fatigue, etc.

Sans aucun doute, de telles options rendront la plongée assistée par ordinateur plus sûre et toujours plus confortable. Mais même parvenu à ce niveau, l'ordinateur ne saura se substituer à notre intelligence, à notre capacité d'analyse et à notre instinct de survie. La meilleure manière de plonger, même au Nitrox, restera toujours de garder l'œil en alerte, de suivre de près les paramètres indiqués et, surtout, de bien se connaître et de conserver une bonne marge de sécurité par rapport aux limites affichées par l'ordinateur.

En fin de compte, même le meilleur des ordinateurs ne vaut rien de plus que son utilisateur !

Alors d'ici notre prochain rendez-vous, ordinateur au poignet et vite, à l'eau !

Bonnes plongées et bonnes bulles o.o..o.o.o.o.o.o. !

NOUS CONTACTER :

www.capdive.com

thierrymoulin@capdive.com